COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 SEPTEMBRE 1890,

PRÉSIDÉE PAR M. DUCHARTRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE CÉLESTE. — *Compte rendu d'une ascension scientifique au mont Blanc;* par M. **J. Janssen** (1).

« Je viens rendre compte à l'Académie d'une récente ascension au mont Blanc, laquelle avait pour but de résoudre la question très controversée de la présence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire, et aussi de démontrer la possibilité, pour les savants qui ne sont pas alpinistes, de se faire transporter dans les hautes stations où il y a aujourd'hui tant d'études de la plus haute importance à faire, au point de vue de la Météorologie, de la Physique et même de l'Astronomie.

» Pour les savants qui voudraient suivre mon exemple, je demanderai à

(1) L'Académie a décidé que cette Communication, bien qu'elle dépasse beaucoup en étendue les limites réglementaires, serait insérée en entier aux *Comptes rendus*.

l'Académie de me permettre de donner quelques détails sur les moyens que j'ai employés pour parvenir au sommet du mont Blanc.

1. *Récit de l'ascension.*

» L'Académie se rappelle qu'il y a deux années, à la fin d'octobre 1888, j'avais entrepris l'ascension du mont Blanc jusqu'à la cabane dite des *Grands-Mulets*, qui est sise à une altitude d'environ 3000^{m} sur des rochers portant ce nom, et qu'on rencontre au-dessus de la jonction de deux des glaciers qui descendent des pentes nord de la montagne dans la vallée de Chamonix, à savoir ceux des Bossons et de Tacconaz.

» Les observations faites alors permirent de constater, dans les groupes de raies dus à l'action de l'oxygène atmosphérique, une diminution en rapport avec la hauteur de la station, et qui indiquait déjà nettement qu'aux limites de notre atmosphère ces groupes devaient disparaître entièrement, et que, par conséquent, l'atmosphère solaire n'intervenait pas dans la production du phénomène.

» Mais la station des *Grands-Mulets* n'est placée qu'aux trois cinquièmes de la hauteur du *mont Blanc*. Aussi, m'étais-je toujours promis de compléter cette première observation par une observation corroborative faite au sommet même de la montagne.

» Cette ascension présentait, il est vrai, surtout pour moi, des difficultés qui paraissaient insurmontables. Déjà, l'expédition des Grands-Mulets m'avait coûté une fatigue extrême, et il semblait qu'une course qui exigeait des efforts deux à trois fois plus grands, et dans un milieu de plus en plus raréfié, était absolument impossible.

» Mais j'ai toujours pensé qu'il est bien peu de difficultés qui ne puissent être surmontées par une volonté forte et une étude suffisamment approfondie.

» C'est ce qui est arrivé ici. J'ai commencé par exclure toute pensée d'ascension à pied. L'ascension au moyen d'un véhicule approprié présentait l'immense avantage, en n'exigeant de l'observateur aucun effort corporel, de lui laisser toutes ses forces pour le travail intellectuel, ce qui était d'un prix inestimable dans ces hautes régions, où les fatigues physiques usent les dernières réserves de l'organisme et rendent toute pensée et tout travail de tête sinon impossibles, du moins extrêmement difficiles.

» Il restait à choisir ce véhicule. Après y avoir mûrement réfléchi et avoir examiné tous les modes de transport, je m'arrêtai au traîneau. Le traîneau,

remorqué par des cordes, laisse aux hommes la liberté complète de leurs mouvements et leur permet d'assurer le pied suivant les exigences de la route.

» En outre, il permet d'employer un nombre d'hommes aussi considérable qu'on le veut, ce qui est d'une grande importance pour rendre les faux pas et les chutes partielles d'hommes sans danger pour eux-mêmes et pour la troupe tout entière.

» Une chaise à porteur, quelle que fût sa forme, mettant les mouvements des hommes dans la dépendance de ceux de leurs camarades, aurait pour effet de rendre très dangereux les passages des arêtes et, d'ailleurs, elle se prêterait beaucoup moins bien à la montée ou à la descente des pentes très inclinées qu'on rencontre si souvent dans l'ascension du mont Blanc.

» Le traîneau que j'ai employé avait été confectionné à l'observatoire de Meudon. Sa forme rappelle d'une manière générale celle des traîneaux lapons, mais j'avais fait ajouter dans les deux tiers de sa longueur et vers la tête une main courante très solidement fixée, qui a servi soit à moi-même, soit à mes guides pour maintenir le traîneau en bonne position ou pour se retenir en cas de faux pas.

» J'avais, en outre, fait confectionner une longue échelle de corde, à échelons en bois, qui pouvait se fixer au traîneau. Cette disposition devait donner beaucoup de facilité aux hommes pour tirer le traîneau, en leur permettant de se ranger sur deux files et d'avoir la liberté entière de leurs mouvements.

» Mais après avoir trouvé le mode, les formes précises et les agrès du véhicule à employer, je n'avais pas encore levé toutes les difficultés. Les guides de Chamonix et les guides en général n'ont pour fonctions que de *conduire* les voyageurs; tout au plus, dans les mauvais pas, leur donnent-ils une assistance corporelle. Il fallait donc leur faire accepter ce mode si nouveau d'ascension et les persuader de la possibilité de franchir, avec ce véhicule, les pentes si rapides et les arêtes si étroites qu'on rencontre à partir du petit plateau jusqu'au sommet. Sous ce rapport, mon ascension de 1888 aux Grands-Mulets avait porté ses fruits. La chaise en forme d'échelle que nous avions employée et qui, contre leur premier avis, avait bien fonctionné dans le glacier leur avait donné une certaine confiance en moi.

» Enfin, après beaucoup d'objections d'une part et d'explications de l'autre, je parvins à convaincre un nombre plus que suffisant de guides ou porteurs, parmi lesquels je pus même opérer une sélection.

» Du reste, je dois dire que, sur des observations qui me furent faites et qui me parurent fondées, on ajouta au traîneau une base plus large avec brancards.

» L'expédition fut donc décidée. Elle comprenait vingt-deux guides ou porteurs destinés soit à remorquer le traîneau, soit à porter les instruments et les provisions. Je partais de Chamonix le dimanche 17 août à 7^h du matin, avec M. Ch. Durier, vice-président du Club-Alpin, et nous arrivions au chalet de Pierre-Pointue vers 10^h. Du chalet aux Grands-Mulets on employa la chaise échelle formée, comme je l'ai expliqué dans la Note de 1888, de deux longs brancards de 4^m environ, reliés vers le centre par deux traverses, qui forment un espace carré au milieu duquel le voyageur est placé sur un siège suspendu par deux courroies; une traverse également suspendue soutient les pieds. Les porteurs, tant à l'avant qu'à l'arrière, placent les brancards sur leurs épaules, et le tout constitue une file étroite d'hommes qui peut passer par les chemins les plus resserrés et même les plus rapides; car alors les porteurs de l'avant peuvent quitter les brancards de l'épaule et les soutenir à bout de bras. C'est la même manœuvre qu'on adopte pour les descentes. Quant à la traversée des crevasses, cette chaise s'y prête particulièrement bien à cause de sa longueur. Ainsi je dirai que, pendant la traversée de la jonction, au point où les glaciers des Bossons et de Tacconaz se heurtent en se réunissant et produisent là un chaos de blocs qui se dressent dans toutes les positions, je n'ai pas été obligé une seule fois de descendre de la chaise.

» Cependant nous eûmes quelquefois à franchir des parois tellement inclinées que la chaise était dans une position presque verticale. Le siège, en raison de son mode de suspension, restait toujours dans sa position normale. Du reste, je me plais à dire ici que les porteurs levèrent toutes ces difficultés, dont on ne peut se former une idée que quand on est au milieu de ces chaos de glaces, avec un entrain superbe, et nous arrivions à la cabane des Grands-Mulets à $5^h 30^m$, c'est-à-dire moins de six heures après notre départ du chalet de *Pierre-Pointue*.

» La Station des Grands-Mulets aura bientôt un chalet-observatoire, élevé à ma demande par le Club-Alpin français.

» Le lendemain lundi nous quittions les Grands-Mulets à 5^h du matin et alors nous prenons le traîneau.

» Nous traversons d'abord le rocher sur lequel elle est construite et nous passons devant l'ancienne cabane, puis nous entrons dans les neiges.

» Nous cheminons d'abord au pied de l'aiguille Pischner qui n'est

qu'une prolongation de celle des Grands-Mulets, et bientôt nous arrivons à la grande crevasse du Dôme. La présence de cette crevasse large et profonde, qui barre le chemin, nous oblige à des détours et nous force à longer des pentes aux pieds desquelles se trouve la crevasse. Ici, le traîneau ne porte que d'un côté; le côté qui est au-dessus du vide doit être soutenu par les épaules des porteurs, et il leur faut une bien grande habitude du glacier pour assurer le pied sur ces pentes si rapides et si glissantes.

» C'est alors que je commençai à juger mes guides, à les classer dans mon esprit, et à préparer le choix de l'élite que je destinais à l'ascension bien autrement difficile du sommet. Le glacier, qui descend des flancs nord du mont Blanc, n'a pas une inclinaison régulière et uniforme; il présente, au contraire, comme la plupart des glaciers, des ressauts à pentes rapides et quelquefois des murs presque verticaux. C'est un escalier gigantesque dont les marches, à partir des Grands-Mulets, sont : le petit plateau, le grand plateau, la plate-forme du pied des Bosses et la série des grands accidents qui défendent le sommet. Telle était la succession des obstacles que nous avions à franchir.

» Le mur qui conduit au petit plateau a sans doute une forte inclinaison, mais il peut être attaqué de front. L'échelle de corde dont j'ai parlé facilita beaucoup l'escalade de ces grandes pentes. Les hommes rangés sur deux files, et à bonne distance les uns des autres, en saisissaient les échelons sans se gêner mutuellement.

» Pour parer au danger d'une chute qui aurait pu entraîner celle de toute la colonne, deux guides grimpaient en avant, enfonçaient dans la neige et la glace un piolet jusqu'à la tête, et enroulaient autour du manche deux tours d'une longue corde, dont ils tenaient fortement l'extrémité. Au fur et à mesure que le traîneau s'élevait, ils tiraient la corde à eux, de manière qu'elle fût toujours tendue; en cas d'accident, cette corde ainsi maintenue et rendue solidaire du piolet profondément enfoncé aurait pu soutenir et le traîneau et tous ceux qui le remorquaient. C'est ainsi que nous avons franchi les pentes si rapides qui conduisent au petit plateau, au grand plateau et à la plate-forme des Bosses.

» Quant à moi, affranchi de tout effort physique, et quand je n'avais pas à donner un conseil à mes guides sur la manière d'attaquer les difficultés de l'ascension, j'étais tout entier à l'admirable spectacle qu'offrent ces grandes solitudes glacées. Au pied du Dôme du Goûter, le mouvement descendant du glacier a accumulé d'énormes blocs de glace composant une architecture fantastique, rappelant les assises puissantes des palais des

Pharaons. Mais combien celles-ci sont plus impressionnantes dans ces hautes solitudes, où elles figurent comme l'entrée grandiose de palais mystérieux cachés dans les flancs du colosse de granite!

» Vers 1^h de l'après-midi, nous arrivions à la cabane des Bosses, dont l'érection est due à M. Vallot, et qui est appelée à rendre de grands services aux ascensionnistes.

» Les guides désarmèrent le traîneau et rentrèrent les objets les plus précieux, car l'exiguïté de la cabane ne permettait pas de mettre le matériel à l'abri. Ils prirent ensuite leurs dispositions pour leur repas et passer la nuit.

» Quant à moi, je fis immédiatement quelques observations spectroscopiques, le Soleil étant encore très élevé.

» Nous pensions reprendre l'ascension le lendemain, et parvenir au sommet de bonne heure. Mais, dans la soirée (18 août), le temps se gâta tout à coup, et, la nuit, la tourmente fut terrible.

» Nous ressentions, dans ces hautes régions, les effets de la trombe-cyclone du 19 août qui a commencé ses ravages à Oyonnax (département de l'Ain), puis à Saint-Claude, les Rousses, le Brassus, et les a terminés à Croy (station du chemin de fer de Lausanne à Pontarlier) (d'après une Note sur le cyclone que M. le professeur Forel, de Morges, a bien voulu m'envoyer, et dont je le remercie ici).

» Pendant la nuit du 18 au 19, la journée du 19, celle du 20, nous n'avons cessé, avec certaines accalmies, d'éprouver les effets de la tourmente. J'ai tout à fait reconnu, dans les allures et les sons des violents coups de vent que nous éprouvions, ceux du grand typhon que nous essuyâmes en 1874, en rade de Hong-Kong, lorsque je conduisis la Mission française au Japon pour le passage de la planète Vénus; typhon qui détruisit une partie de la ville et ravagea la mer de Chine.

» La violence des rafales était si grande qu'il y avait danger pour nos guides à sortir quand elles soufflaient, et tous les objets, même de poids considérable, qu'on avait été obligé de laisser dehors furent enlevés et transportés jusqu'au grand plateau.

» Il eût été du plus haut intérêt, pour la théorie de ces phénomènes, que des observations suivies sur la violence et la direction du vent, l'électricité, la pression barométrique, la température, pussent être faites d'une manière continue pendant toute la durée de cette grande perturbation atmosphérique.

» Ces observations, rapprochées des faits qui ont été recueillis sur le

trajet du cyclone, auraient jeté une vive lumière sur la question du lieu d'origine, de la formation et de l'extinction de ces terribles phénomènes.

» Pour cela, il faut établir, dans ces hautes régions et le plus près possible du sommet, un observatoire suffisamment bien aménagé pour qu'on puisse y vivre convenablement le temps qu'on désirera y rester et, en outre, y placer les instruments nécessaires, soit à l'observation directe, soit à l'enregistrement pendant une assez longue période de temps; car on ne peut se dissimuler qu'il se produira de longs intervalles pendant lesquels l'intempérie de ces hautes stations ne permettra pas l'ascension.

» Je reviendrai sur cette question; mais ce qui paraît déjà acquis, c'est que la violence de la tourmente a été, dans cette station si élevée, tout à fait comparable à celle qu'elle avait, dans les plaines, à plus de 4000^m plus bas.

» Cependant, je dois dire que, d'après le son rendu par le vent au moment des grandes rafales, la vitesse devait être notablement inférieure à celle du vent des rafales du cyclone de Hong-Kong. Il est vrai que ce cyclone a produit des effets destructeurs bien autrement considérables que ceux qu'on vient de constater de la part du cyclone du 19 août.

» Il paraît donc résulter de cette observation que ces phénomènes intéressent une énorme épaisseur de l'atmosphère, ce qui, d'ailleurs, n'a rien que de très naturel.

» Quant à la question de savoir si les premières perturbations atmosphériques se sont fait sentir dans nos hautes régions avant de se montrer dans la plaine, c'est là une question qu'il serait de la plus haute importance de résoudre avec certitude; mais elle est fort délicate. Pour la résoudre, il faudrait pouvoir disposer des indications d'enregistreurs bien réglés, répartis sur le parcours du cyclone, au mont Blanc, et dans quelques stations intermédiaires, comme les Grands-Mulets, Chamonix, etc.; car il est évident que, si le phénomène prend naissance dans les hautes régions de l'atmosphère, il ne doit pas employer un temps bien considérable à descendre, et, dès lors, il faut des observations très précises, surtout au point de vue du temps, pour décider la question.

» Je reviens maintenant à l'ascension au sommet.

» J'avais toujours pensé, en raison du caractère cyclonique du phénomène, que cette tourmente ne durerait pas au delà de quelques jours, et je persévérai. M. Vallot, n'étant pas de cet avis, profita de l'amélioration de la matinée du jeudi 21 et redescendit à Chamonix.

» Le temps continua en effet à s'améliorer, et, après son départ, je pus faire, vers midi, dans la cabane devenue plus libre, avec le spectroscope Duboscq, des observations soignées. Mon ami M. Ch. Durier, qui n'avait pas voulu me quitter et comptait monter aussi au sommet, m'assistait dans ces observations pour certaines constatations d'intensités relatives sur lesquelles j'étais bien aise d'avoir un avis absolument impartial et dégagé de toute idée préconçue. Enfin, le temps devenant de plus en plus beau, on se prépara pour le lendemain.

» Il ne me restait que douze hommes et Frédéric Payot, que son âge et son expérience du mont Blanc désignaient comme leur chef. Les autres, fatigués de leur séjour dans la cabane pendant la tourmente et n'ayant pas, sans doute, la même foi dans la réussite, avaient demandé à redescendre, ce qui leur avait été accordé.

» J'avais harangué ensuite mes douze fidèles, mes douze apôtres comme je les appelais en riant, et leur avais prédit le succès ([1]).

» Le vendredi 22 août, l'aurore présagea une journée d'une beauté exceptionnelle. Payot, qui avait été examiner l'horizon et que je questionnais, me dit :

« Tous les signes au ciel et sur la montagne présagent un bien beau jour. » Et il ajouta : « Les corneilles sont revenues. — C'est la paix avec le ciel qu'elles nous apportent, lui répondis-je. D'ailleurs, un instinct secret me dit que la journée sera belle et que nous réussirons. Préparez tout pour le départ. »

» De grand matin, on avait envoyé tailler des pas sur l'arête de la grande Bosse, mais le froid était si vif qu'un des guides eut un pied gelé. Nous le laissâmes à la cabane. (Heureusement, son pied se guérit quelques jours plus tard.)

» Les préparatifs terminés, nous ne nous mîmes en marche cependant que vers 8^h45^m, afin de donner au Soleil, qui était ardent, le temps d'amollir les neiges des arêtes, glacées par le grand froid de la nuit.

» De l'endroit où se trouve la cabane des Bosses, les points les plus difficiles à franchir sont : l'arête de la grande Bosse, celle de la petite et celle des rochers de la Tournette.

» Ces arêtes sont formées par la rencontre des murailles presque verti-

---

([1]) Voici leurs noms : Comte (Alfred), Farini (Joseph), Favret-Lambert, Burnet (Théophile), Comte (Jean), Charlet (Joseph), Darbeley-Gaspard, Tournier (Ambroise), Monard (Michel), Comte (Louis), Simon (Jules), Simon (Jules, des Bois).

cales qui, du côté italien, s'élèvent du glacier de Miage en contre-bas, d'environ 2000^{m}, et, du côté français, de celles qui descendent au grand plateau de 800^{m} plus bas. Ces murailles se coupent sous un angle si aigu qu'un homme a besoin d'y tailler des pas pour s'y tenir, et leur inclinaison, en certains points, dépasse 50° avec l'horizon.

» Telle était la nature des obstacles que nous avions à franchir; il est surprenant que nous ayons pu le faire avec un traîneau.

» Cependant, mes guides m'avaient amené jusqu'à l'endroit le plus rapide de l'arête de la grande Bosse. Là, je mis pied à terre ou plutôt dans la neige, et je cherchai à m'élever ; mais, malgré des efforts presque surhumains, je tombai la face dans la neige après une ascension d'une vingtaine de mètres; je repris haleine et voulus continuer la montée; ce me fut impossible, et, sur ce nouveau calvaire, je retombais après chaque nouvelle tentative. Mes guides virent bien qu'il fallait absolument hisser le traîneau. C'est alors que je pus constater toute l'énergie de ces hommes réellement admirables quand un grand objet excite leur dévouement. Ils avaient compris le but scientifique de mon expédition et ils m'avaient vu faire tous les efforts possibles pour y atteindre; aussi, dès ce moment, se chargèrent-ils de tout. Sans se préoccuper des dangers qu'ils couraient eux-mêmes, sans penser aux précipices qui nous entouraient, ils s'emparèrent du traîneau, le hissèrent sur ces arêtes plus étroites que la largeur même de l'appareil.

» Admirant leurs efforts, je les encourageais par mes paroles, mais surtout par la confiance absolue qu'ils lisaient sur mon visage. Aussi, quand nous eûmes franchi le dernier de ces obstacles, et que le sommet nous appartint enfin il y eut une explosion générale d'enthousiasme; tous se félicitaient et venaient me serrer les mains.

» J'embrassai l'un d'eux, Frédéric Farini, qui, constamment à mes côtés, m'avait donné des preuves d'un dévouement absolu. Frédéric Payot vint aussi à moi, et me témoigna son enthousiasme dans des termes que je ne rapporterai pas ici.

» Nous reprîmes la marche et arrivâmes enfin au sommet. M. Ch. Durier, dont j'admirais l'énergie calme et tranquille, y arrivait aussi. Nos guides agitèrent le drapeau, et Chamonix leur répondit par le canon d'usage.

» Je ne saurais dire l'émotion qui s'est emparée de moi quand, parvenu au sommet, ma vue embrassa tout à coup le cercle immense qui se déroulait autour de moi.

» Le temps était admirable, la pureté de l'atmosphère telle, que ma vue

pénétrait jusqu'au fond des dernières vallées. L'extrême horizon seul était voilé d'une brume légère. J'avais sous les yeux tout le sud-est de la France, le nord de l'Italie et les Apennins, la Suisse et sa mer de montagnes et de glaciers.

» Ces collines, ces vallées, ces plaines, ces cités colorées en bleu par l'énorme épaisseur d'atmosphère qui m'en séparait, me donnaient l'impression d'un monde vivant au fond d'un immense Océan aux eaux d'un bleu céleste; il me semblait même entendre les bruits et l'agitation qui s'en élevaient et venaient mourir à mes pieds. Puis, si ma vue, quittant ces merveilleux lointains, se reportait autour de moi, le contraste était frappant : c'était un monde de glaciers, de pics déchirés, de déserts de neige, de blancs précipices, sur lesquels régnait un silence saisissant. Alors je me figurais avoir sous les yeux une de ces scènes que nous pouvons imaginer quand la Terre aura vieilli, que le froid en aura chassé la vie, et que sur sa face glacée régnera le grand silence de la fin.

» Les impressions excitées par cet inoubliable tableau eussent été inépuisables, mais je m'y dérobai et commençai mes observations. Elles se rapportaient à la Spectroscopie, au point de vue de l'horizon dont on pourrait disposer sur la cime, à l'étude d'un emplacement pour un observatoire, à celles de la transparence de l'atmosphère, etc.

» Ces études trop rapidement conduites à mon gré, mais qui eussent exigé un abri permanent pour être faites avec tout le soin désirable, il fallut songer à la descente. Le froid était très vif, mes guides ne pouvaient y rester exposés plus longtemps sans danger.

» La descente est beaucoup plus rapide que la montée sur les pentes ordinaires et en dehors des arêtes. Mais sur celles-ci, elle est plus dangereuse. La manœuvre des cordes attachées aux piolets enfoncés dans la glace en atténua beaucoup les risques.

» Nous arrivâmes vers 2^h à la cabane des Bosses, et, après quelques préparatifs nécessaires, nous partîmes pour celle des Grands-Mulets.

» Le succès nous avait enhardis. Dédaignant le chemin ordinaire et nous servant de nos piolets comme points d'attache, nous descendions des pentes de 60° et 70°. Quant aux pentes douces, elles étaient franchies en glissades avec une rapidité étonnante. Cependant, dans les passages réellement dangereux, j'exigeais qu'on mît toute la prudence voulue, tenant par-dessus tout à ce qu'il n'arrivât aucun accident à mes chers compagnons.

» Nous étions aux Grands-Mulets pour le dîner.

» Nous eûmes comme compagnon de table M. Olivier, docteur ès Sciences, directeur de la *Revue générale des Sciences*, qui, pour son début d'alpiniste, venait aussi de faire l'ascension du mont Blanc. M. Olivier s'était tiré de cette ascension, dont il ne soupçonnait peut-être pas tout d'abord les difficultés et les fatigues, avec une énergie que je ne pus m'empêcher d'admirer.

» La matinée du lendemain fut tout entière consacrée à des observations spectroscopiques comparatives que je désirais reprendre pour corroborer celles que j'avais faites au haut de la montagne. Aussi ne quittâmes-nous les Grands-Mulets qu'à $1^h 30^m$.

» A 5^h, je rencontrais, au chalet de la cascade du Dard, Mme Janssen et ma fille venues au-devant de moi avec M. le baron de Viry et quelques amis. A 7^h du soir, nous étions à Chamonix, où nous fûmes reçus avec un intérêt et, puis-je le dire, un enthousiasme qui nous ont été au cœur à M. Ch. Durier et à moi.

» Le soir, nous réunissions nos guides pour leur offrir un punch d'honneur, les remercier de leur dévouement et nous féliciter ensemble d'une expédition entreprise dans des conditions si nouvelles et qui, je l'espère, portera ses fruits.

2. *Études spectrales.*

» Ainsi que je viens de le dire dans le récit de l'ascension, la question dont je poursuivais la solution dans ma dernière ascension aux *Grands-Mulets,* sur les flancs du mont Blanc, il y a deux années, se rapportait à la présence de l'oxygène dans les enveloppes gazeuses extérieures du Soleil. La question de l'existence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire est une des plus importantes que la Physique céleste puisse se proposer, en raison du rôle immense que joue ce corps dans les phénomènes géologiques, chimiques, et surtout dans ceux d'où dépend la vie sous toutes ses formes. Aussi s'en est-on occupé depuis longtemps déjà, mais on sait aussi que la question était toujours restée indécise.

» La découverte toute récente des phénomènes remarquables d'absorption que l'oxygène produit sur un faisceau lumineux qui le traverse sous épaisseur suffisante permettait de reprendre la question dans des conditions nouvelles.

» Or on sait que l'action de l'oxygène sur la lumière se traduit par deux systèmes d'absorption : d'une part, un système de raies fines plus ou moins obscures, telles que les groupes A, B, α, etc., et, d'autre part, des bandes

obscures jusqu'ici non résolubles dans le rouge, le jaune, le vert, le bleu, etc. Ces deux systèmes, suivant des lois d'absorption différentes, donnent lieu, au point de vue qui nous occupe, à des observations très différentes.

» Les bandes obscures étant absentes du spectre solaire dès que l'astre est un peu élevé sur l'horizon, on peut rechercher si le spectre du disque solaire vers les bords, c'est-à-dire dans les points où l'action absorbante de l'atmosphère solaire doit être portée à son maximum d'effet, présente les bandes de l'oxygène. C'est une observation qui est singulièrement facilitée par les éclipses annulaires du Soleil, et l'on sait que pendant celle qui eut lieu cette année même, et qui, à Candie, fut favorisée par un temps si exceptionnellement favorable, M. de la Baume Pluvinel, qui avait bien voulu se charger de cette observation, obtint un résultat tout à fait négatif, c'est-à-dire un spectre de l'extrême bord solaire où les bandes de l'oxygène étaient complètement absentes. Ainsi la considération des bandes n'est pas favorable à l'hypothèse de l'existence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire.

» Mais l'étude des raies peut, elle aussi, conduire à la solution cherchée.

» En effet, les bandes du spectre de l'oxygène n'existant pas dans le spectre solaire dès que l'astre est un peu élevé, on peut rechercher directement leur présence dans le Soleil par l'étude de son spectre, sans que l'action de l'atmosphère terrestre vienne compliquer les résultats.

» Il en est tout autrement des raies. Les groupes A, B, α se montrent même très accusés dans le spectre solaire circumzénithal, c'est-à-dire en toutes circonstances.

» Il faut donc ici, ou bien se procurer une action qui soit égale à celle de notre atmosphère et voir si cette action produit dans le spectre des raies de même intensité que celles qu'on observe dans le spectre solaire circumzénithal, et c'est ce qui a été fait dans l'expérience instituée entre la tour Eiffel et l'observatoire de Meudon [1], ou bien diminuer dans une mesure connue l'action de l'atmosphère terrestre et voir si ces diminutions sont telles qu'elles conduiraient à une extinction totale aux limites de l'atmosphère. C'est la méthode dont l'emploi a été commencé il y a deux ans aux Grands-Mulets et qui a été complétée cette année au sommet du mont Blanc.

---

[1] *Comptes rendus*, t. CVIII, p. 1035.

» Les observations embrassent actuellement trois stations : Meudon, les Grands-Mulets, une station près du sommet du mont Blanc.

» Il va sans dire que, pour rendre les observations comparables, j'ai eu le soin d'employer les mêmes instruments dans chacune des stations.

» Le premier instrument, déjà employé en 1888 aux Grands-Mulets, est un spectroscope de Duboscq à deux prismes qui montre B formé d'une ligne très noire et large, avec une bande ombrée qui représente la série des doublets non séparés par l'instrument.

» Ce spectroscope avait pour moi l'avantage d'un long usage, spécialement dans les études de laboratoire sur les spectres des gaz dans leurs rapports avec le spectre solaire.

» Le second instrument est un spectroscope à réseau de Rowland et lunettes de 0,75 de foyer, montrant toutes les lignes des groupes A, B, α et spécialement les doublets de B.

» Avec le spectroscope de Duboscq, on juge le phénomène dans son ensemble, et pour B, par exemple, c'est l'intensité et la largeur de l'ombre et celles de la ligne noire qui les accompagne, comparées à la ligne fixe C de l'hydrogène, qui servent aux comparaisons.

» Avec le spectroscope à réseau, on possède des éléments nouveaux. On sait que les doublets de B, par exemple, vont en décroissant d'intensité au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de la tête de B.

» J'ai mis à profit cette décroissance d'intensité pour l'estimation de la diminution des actions absorbantes de l'atmosphère avec l'élévation de la station.

» Si l'on s'élève, en effet, dans l'atmosphère, on voit les doublets les plus faibles et les plus éloignés de la tête de B s'affaiblir de plus en plus, pour disparaître avec une hauteur suffisante de la station.

» C'est ainsi qu'à Meudon, où l'action de l'atmosphère est très sensiblement entière, on observe dix doublets bien visibles. Mais aux Grands-Mulets, le système est déjà bien réduit ou du moins les derniers doublets sont si faibles que l'observation en est difficile. Au sommet, je n'ai pas pu faire d'observation avec cet instrument. Pendant la tourmente, on ne pouvait songer à des observations à l'extérieur, puisque les guides eux-mêmes avaient la plus grande peine à se tenir. L'intérieur de la cabane de M. Vallot était trop exigu pour permettre le déploiement de l'instrument. C'est une observation qui sera intéressante à reprendre quand on aura érigé vers le sommet un observatoire mieux installé.

» Mais j'estime que l'observation avec le spectroscope de Duboscq, qui,

elle, a pu être faite dans d'excellentes conditions à Meudon, à Chamonix, aux Grands-Mulets et près du sommet, est très concluante.

» Je dois même ajouter que la diminution d'intensité du groupe B entre les Grands-Mulets et la station des Bosses, près du sommet, m'a surpris, et que je l'ai trouvée plus forte que ne semble le comporter la hauteur et la densité de la colonne atmosphérique qui relie ces deux stations.

» Le lendemain, 23 août, étant à la station des Grands-Mulets, de retour du sommet, j'ai repris vers midi les observations avec mes deux instruments.

» En résumé, les observations spectroscopiques faites pendant cette ascension à la cime du mont Blanc complètent et confirment celles que j'avais commencées, il y a deux ans, à la station des Grands-Mulets, à 3050^{m} d'altitude, et l'ensemble de ces observations, c'est-à-dire celles qui ont été faites entre la tour Eiffel et Meudon, celles de M. de la Baume à Candie, celles faites au laboratoire de Meudon et enfin les observations de cette année au mont Blanc se réunissent pour conduire à faire admettre l'absence de l'oxygène dans les enveloppes gazeuses solaires qui surmontent la photosphère, tout au moins de l'oxygène avec la constitution qui lui permet d'exercer sur la lumière les phénomènes d'absorption qu'il produit dans notre atmosphère et qui se traduisent dans le spectre solaire par les systèmes de raies et de bandes que nous connaissons. Je considère que c'est là une vérité qui est définitivement acquise.

» On peut déjà tirer de cette vérité certaines conclusions touchant la constitution de l'atmosphère solaire.

» Il est certain que, si l'oxygène existait simultanément avec l'hydrogène dans les enveloppes extérieures du Soleil et accompagnait ce dernier jusqu'aux limites si reculées où on l'observe, c'est-à-dire jusque dans l'atmosphère coronale, le refroidissement ultérieur dans une période de temps que nous ne pouvons encore assigner, mais qui paraît devoir se produire fatalement quand notre grand foyer central commencera à épuiser les immenses réserves de forces dont il dispose encore, ce refroidissement, dis-je, aurait pour effet, si l'oxygène et l'hydrogène étaient en présence, de provoquer leur combinaison. De la vapeur d'eau se formerait alors dans ces enveloppes gazeuses, et la présence de cette vapeur, d'après ce que nous connaissons de ses propriétés, aurait pour effet d'opposer au rayonnement solaire, principalement à ses radiations calorifiques, un obstacle considérable. Ainsi l'affaiblissement de la radiation solaire serait encore accéléré par la formation de cette vapeur.

» N'y a-t-il pas là encore une harmonie nouvelle reconnue dans cet ensemble déjà si admirable de dispositions, qui tendent à assurer à notre grand foyer central la plus longue durée possible à des fonctions d'où dépend la vie du système planétaire tout entier?

3. *Observations physiologiques.*

» Je donnerai ici quelques détails sur mon état physiologique pendant mon séjour d'une semaine sur les flancs du mont Blanc, près de sa cime et à sa cime elle-même, c'est-à-dire entre 3000^m et 4800^m d'altitude.

» Je suis le premier, je crois, qui soit parvenu au sommet du mont Blanc sans avoir eu à faire aucun effort corporel, et, ce qui est très remarquable, il paraît que je suis également le seul qui ait joui, dans cette circonstance, de l'intégrité de mes forces intellectuelles.

» Ce résultat remarquable, et j'ajoute précieux par les indications qu'il donne aux observateurs qui auront à séjourner dans les hautes stations, me paraît devoir être entièrement attribué à l'absence d'effort physique pendant toute cette expédition.

» Il serait déjà bien improbable que j'eusse été affranchi des malaises si constants des hautes stations par l'effet d'une disposition toute spéciale de mon tempérament, par une sorte d'idiosyncrasie; mais cette supposition elle-même ne pourrait se soutenir, car chaque fois que j'ai eu des efforts corporels à faire dans mes ascensions antérieures, j'ai éprouvé des troubles, assez légers il est vrai, mais constants et de la nature de ceux dont se plaignent ordinairement les alpinistes dans les hautes régions. Il y a deux années, pendant mon ascension aux Grands-Mulets, ascension pendant laquelle j'ai eu à faire de grands efforts, j'ai ressenti les effets du mal de montagne pendant le jour qui a suivi l'ascension, et, ce qui est très remarquable, dès que je voulais réfléchir sur mes observations et faire un travail intellectuel un peu suivi, j'éprouvais une sorte de syncope et de faiblesse subite. Ce n'est que par des inspirations très fréquentes que je me rétablissais, et j'avais même pris l'habitude de respirer ainsi très fréquemment avant de chercher à penser.

» Ceci montre bien que les actes intellectuels, comme les actes physiques, exigent une dépense de force et, notamment, la présence de l'oxygène dans le sang.

» Il en fut tout autrement pendant la dernière ascension.

» J'ai passé quatre jours dans la cabane des Bosses et, pendant ces quatre jours, je n'ai pas éprouvé un seul instant de malaise.

» L'appétit était resté intact, quoique l'alimentation fût plutôt, comme quantité, inférieure à celle qui m'est ordinaire. Mais les forces intellectuelles étaient intactes, plutôt même surexcitées, et la nuit, après le premier sommeil, je me mettais à penser longuement et je m'y livrais avec plaisir. J'ai trouvé là des solutions, que je crois justes, à des difficultés que je n'aurais sans doute pas résolues dans la plaine.

» Mais il ne fallait me livrer à aucun travail corporel, car aussitôt la respiration me manquait et j'aurais éprouvé sans doute, en persistant, les troubles des hautes stations. A la cime du mont Blanc, je n'ai éprouvé non plus aucun malaise, et mes facultés intellectuelles étaient entières. J'éprouvais seulement une légère excitation, sans doute due au contentement et bien naturelle après les péripéties de l'ascension.

» La conclusion de ces observations me paraît être que le travail intellectuel n'est nullement impossible dans les hautes stations, à la condition de bannir tout effort physique. Il faut réserver toutes ses forces pour la dépense qu'exige la pensée (ce qui ne veut pas dire, bien entendu, que la pensée elle-même soit d'ordre physique).

» Les hautes stations s'imposent de plus en plus pour la science des phénomènes de l'atmosphère, pour la Physique du globe, pour l'Astronomie elle-même. Il est d'un haut intérêt de savoir que les observateurs pourront y jouir de toutes leurs facultés, en s'imposant seulement d'y vivre dans des conditions déterminées.

4. *Projet d'observatoire au mont Blanc.*

» Je crois qu'il y aurait un intérêt de premier ordre, pour l'Astronomie physique, pour la Physique terrestre, pour la Météorologie, et j'ajoute pour certains avertissements d'ordre météorologique, qu'un observatoire fût érigé au sommet ou tout au moins tout près du sommet du mont Blanc.

» Je sais qu'on m'opposera la difficulté d'édifier une semblable construction sur un sommet si élevé, où l'on ne parvient qu'avec de grandes difficultés et où règnent souvent des tempêtes si violentes.

» Toutes ces difficultés sont réelles, mais elles ne sont nullement insurmontables. C'est l'opinion qui est résultée pour moi de mon ascension et des études que j'ai faites à ce sujet.

» Je ne puis dès maintenant entrer dans une discussion approfondie; je me contenterai de faire remarquer qu'aujourd'hui, avec les moyens dont nos ingénieurs disposent, et j'ajoute avec des montagnards tels que ceux que nous avons dans la vallée de Chamonix et dans les vallées voisines, ce problème sera résolu quand on voudra.

» Actuellement, on applique partout, et spécialement en Suisse, les moyens mécaniques à la conquête des sommets. La Science suit ce mouvement et l'on commence à sentir toute l'importance des études dans les hautes stations.

» La France, qui a la bonne fortune de posséder sur le mont Blanc la plus haute et l'une des mieux situées des stations de montagnes en Europe, ne peut se désintéresser d'une entreprise qui répond si bien aux besoins scientifiques actuels.

» Quant à l'Académie, qui s'est toujours montrée si jalouse de tout ce qui peut ajouter à l'honneur scientifique de la France, je lui demande de vouloir bien donner à ce projet sa haute approbation et son appui. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'équation modulaire pour la transformation de l'ordre* 11; par M. A. **Cayley**.

« L'équation en u, v, en y écrivant $u = x$, $v = y$, est

$$\left.\begin{array}{lll}
y^{12} & & \\
+\,y^{11} & (32x^{11} & -\,22x^{3}) \\
+\,y^{10}\,. & 44x^{6} & \\
+\,y^{9} & (88x^{9} & +\,22x) \\
+\,y^{8}\,. & 165x^{4} & \\
+\,y^{7}\,. & 132x^{7} & \\
+\,y^{6} & (-\,44x^{10} & +\,44x^{2}) \\
+\,y^{5} & -\,132x^{5} & \\
+\,y^{4} & -\,165x^{4} & \\
+\,y^{3} & (-\,22x^{11} & -\,88x^{3}) \\
+\,y^{2} & -\,44x^{6} & \\
+\,y & (22x^{9} & -\,22x) \\
+\,1\,. & -\,x^{12} &
\end{array}\right\} = 0.$$

» Selon un résultat trouvé par H.-G.-S. Smith, pour la transformation de l'ordre p, la courbe est de l'ordre $2p$, et il y a à l'origine un point double, à l'infini deux points singuliers équivalents chacun à $\frac{1}{2}(p-1)(p-2)$ points doubles, et de plus $(p-1)(p-3)$ points doubles. Au cas $p=11$, le nombre de ces derniers points doubles est donc $=80$. Cela s'accorde avec l'expression

$$D = x^{12}(1-x^8)^{10}(16x^{16}-31x^8+16)^2(x^{64}-301960x^{56}+\ldots+1)^2,$$

trouvée par M. Hermite pour le discriminant de la fonction; et l'on voit ainsi que les valeurs de x, qui correspondent aux quatre-vingts points doubles, sont données par les équations

$$16x^{16}-31x^8+16=0,$$
$$x^{64}-301960x^{56}+\ldots+1=0.$$

» Je ne considère que les seize points doubles donnés par la première équation. Cette équation donne

$$x^8=\tfrac{1}{32}(31+3i\sqrt{7}),\qquad x^4=\tfrac{1}{8}(i+3\sqrt{7}),\qquad x^2=\frac{1+i}{4\sqrt{2}}(-3+i\sqrt{7});$$

il y a ainsi quatre points doubles, pour lesquels les valeurs de x sont

$$x=\pm\sqrt{\frac{1+i}{4\sqrt{2}}(-3+i\sqrt{7})},\qquad x=\pm\sqrt{\frac{1+i}{4\sqrt{2}}(-3-i\sqrt{7})};$$

je trouve que les valeurs correspondantes de y sont $y=\frac{1+i}{\sqrt{2}}x$, savoir que les quatre points sont situés sur la droite $y=\frac{1+i}{\sqrt{2}}x$, et, en changeant successivement les signes de i et $\sqrt{2}$, on voit ainsi que les seize points sont situés, quatre à quatre, sur les droites

$$y=\frac{1+i}{\sqrt{2}}x,\qquad y=\frac{1-i}{\sqrt{2}}x,\qquad y=-\frac{1+i}{\sqrt{2}}x,\qquad y=-\frac{1-i}{\sqrt{2}}x.$$

» J'écris, pour abréger, $m=\frac{1+i}{\sqrt{2}}$ (donc $m^4=-1$),

$$p=\tfrac{1}{4}(-3+i\sqrt{7}),$$

donc

$$2p^2+3p+2=0;$$

» En écrivant dans l'équation $y = mx$ et en rejetant le facteur x^2, puis en écrivant $x^2 = mp$, l'équation se présente sous la forme

$$\left.\begin{array}{ll}
m^{10}p^{10}. & 32m^{11} \\
+ m^8 p^8 \;. & 88m^9 \\
+ m^7 p^7 \;. & 44m^{10} - 44m^6 \\
+ m^6 p^6 \;. & -22m^{11} + 132m^7 - 22m^3 \\
+ m^5 p^5 \;. & m^{12} + 165m^8 - 165m^4 - 1 \\
+ m^4 p^4 \;. & 22m^9 - 132m^5 + 22m \\
+ m^3 p^3 \;. & 44m^6 - 44m^2 \\
+ m^2 p^2 \;. & -88m^3 \\
+ \quad 1 \quad . & -32m
\end{array}\right\} = 0,$$

où les coefficients ne contiennent que les puissances m^{21}, m^{17}, m^{13}, m^9, m^5, m^1 de m et se réduisent ainsi à des multiples de m; il y a aussi un facteur numérique 8, et, en divisant par $-8m$, l'équation devient

$$4p^{10} - 11p^8 - 11p^7 + 22v^6 + 41p^5 + 22p^4 - 11p^3 - 11p^2 + 4 = 0;$$

cette équation est de la forme

$$(2p^2 + 3p + 2)^2 (p^6 - 3p^5 + 2p^4 + p^3 + 2p^2 - 3p + 1) = 0.$$

» La droite $y = mx$ a donc, avec la courbe, quatre intersections doubles $p = \frac{1}{4}(-3 \pm i\sqrt{7})$, c'est-à-dire $x^2 = \frac{1+i}{4\sqrt{2}}(-3 \pm i\sqrt{7})$: on démontre sans peine que la droite n'est pas une tangente, et ces valeurs correspondent ainsi à des points doubles de la courbe, c'est-à-dire qu'il y a sur la droite $y = \frac{1+i}{\sqrt{2}}x$ quatre points doubles. Réciproquement, cette valeur de x^2 conduit au facteur $(16x^{16} - 31x^8 + 16)^2$ du déterminant de l'équation modulaire. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur une trombe d'eau ascendante.* Note de M. Daniel Colladon.

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie deux photographies représentant un phénomène extrêmement curieux, qui vient de se

produire à Genève, le long du barrage à rideaux que l'on a construit en amont et le long du petit pont de la Machine.

» On peut reproduire à volonté ce fait : il suffit d'abaisser un certain nombre de ces rideaux, tandis qu'aux extrémités ils sont relevés et que l'eau s'y écoule librement. Il se produit alors, à chaque extrémité ouverte, une trombe ou tourbillon qui a sa bouche en bas. Un peu plus haut, elle prend la forme cylindrique horizontale, et ces deux parties horizontales tendent à se réunir, en formant, comme on l'a baptisé à Genève, une espèce de *serpent d'eau*. Cette partie cylindrique et horizontale, qui aboutit aux deux rideaux ouverts, ondule dans un espace d'un peu plus de 1^m et a partout le même diamètre; sa grosseur peut varier, dans toute sa longueur, depuis moins de $0^m,01$ jusqu'à plus de $0^m,1$ de diamètre ([1]).

» J'examinai comment le phénomène peut se produire, et je pensai à quelques expériences que je voulais faire sur ses circonstances principales, afin de pouvoir résoudre les questions suivantes :

» Première question. — *Comment ce phénomène se produit-il, et que voit-on lorsqu'il se forme?*

» Supposons un ou deux rideaux relevés du côté du quai et laissant écouler l'eau, puis six ou huit rideaux abaissés verticalement et formant barrage, et les rideaux suivants tous relevés. En d'autres termes, supposons six ou huit rideaux formant un barrage partiel de l'eau du Rhône, et les rideaux des extrémités relevés pour laisser passer l'eau par des ouvertures de près de 2^m de hauteur et 1^m environ de largeur. S'il y a sept rideaux baissés, cela fait un barrage d'à peu près $8^m,12$.

» Tout à coup il part, des deux extrémités ouvertes de ce barrage (quelquefois d'une seule de ces extrémités), une colonne cylindrique d'air, *qui devient horizontale, ayant le même diamètre des deux côtés*. Ces colonnes se rejoignent en moins d'une seconde, en formant un très long fuseau con-

---

([1]) M. Turrettini, l'auteur et l'organisateur principal, avec M. G. Naville et M. Chappuis, de cet admirable travail qui a tant contribué au bien-être de Genève, est venu me voir et m'annoncer ce fait curieux : nous avons pris jour pour aller le visiter ensemble; malheureusement, ce jour-là, nous avons regardé le courant pendant plus d'une heure, et le phénomène ne s'est pas produit.

Quelques jours après, passant à la place Jean-Jacques-Rousseau, par un temps calme et pluvieux, j'ai vu le phénomène se produire énergiquement, et j'ai passé près de deux heures à l'examiner. J'ai envoyé chercher M. Boissonnas, le photographe, qui en a reproduit plusieurs exemplaires, les uns vus perpendiculairement au fleuve et les autres vus depuis le quai et horizontalement.

tinu, qui aboutit aux deux extrémités ouvertes, et là, il descend et s'élargit dans l'eau qui s'écoule.

» La partie cylindrique de cette veine, sensiblement horizontale et continue, grossit quelquefois sur toute sa longueur, et elle peut atteindre plus de $0^m,1$ de diamètre par son contact avec les chaînes des rideaux. Cette partie horizontale n'est pas immobile : elle a un mouvement dans le sens horizontal, qui tantôt la rapproche du barrage et tantôt l'en éloigne à plus de 1^m. C'est là ce que l'on désigne, dans le peuple de Genève, sous le nom de *serpent d'eau*, et que nous désignerons par la *partie cylindrique de la veine*.

» J'ai voulu résoudre quelques questions importantes :

» 1° Quelle est la profondeur moyenne de cette partie cylindrique et horizontale?

» 2° Si l'on interrompt cette partie cylindrique, par une surface plane plus ou moins large, le phénomène peut-il se produire également?

» 3° Si l'on touche cette veine par un tube de métal, muni à sa partie supérieure d'un manomètre à très longues branches, qu'indiqueront les oscillations de ce manomètre?

» 4° Enfin, j'ai voulu chercher la longueur maxima de la partie barrée, que l'on me disait *ne pouvoir dépasser* $8^m,12$, parce que, au delà, elle n'avait pu se produire.

» Premièrement. — *Quelle est la profondeur moyenne de la veine horizontale?*

» J'ai fait plusieurs expériences pour obtenir cette profondeur moyenne, et j'ai trouvé environ $0^m,50$ de profondeur. Cette profondeur peut varier de quelques centimètres, en plus ou en moins.

» Deuxièmement. — Pour résoudre la seconde question, j'ai fait forger une pelle parfaitement plane et triangulaire, finissant en pointe, avec un manche de 3^m. Cette pelle a, dans la partie supérieure, une largeur de $0^m,33$; sa hauteur est de $0^m,34$. Les deux côtés sont inclinés et se réunissent en pointe. La surface de cette pelle a été placée dans le sens du courant, de manière à interrompre la veine.

» Si la veine ne frappait qu'une partie large de $0^m,03$ ou $0^m,04$, la partie cylindrique de la veine se déviait un peu et continuait à subsister; mais si l'on abaissait la pelle davantage, la veine cessait d'être continue et chaque partie s'écoulait lentement du côté des deux ouvertures qui terminaient le barrage.

» Troisièmement. — *Expérience faite avec des tubes à gaz, longs de* 3^m

et portant, dans leur partie supérieure, un manomètre dont les branches latérales avaient environ $0^m,50$ *de longueur.*

» On cherchait à atteindre, avec l'extrémité inférieure du tube en fer, la veine fluide qui oscillait horizontalement. Lorsque l'extrémité inférieure du tube pénétrait dans la partie centrale de la veine, on voyait le manomètre monter brusquement par une aspiration de $0^m,35$ à $0^m,40$ d'eau.

» QUATRIÈMEMENT. — *Quelle est la longueur maxima que peut atteindre le barrage?*

» J'ai dit que le barrage avait, dans ces expériences, une longueur de $8^m,12$. En portant cette longueur à $10^m,44$, le phénomène s'est montré presque aussi bien; en la portant à $12^m,75$ il s'est produit presque aussi facilement. En portant la longueur à $15^m,08$ le phénomène se produisait un peu plus difficilement; mais les deux extrémités se rejoignaient, et toutes les apparences étaient les mêmes. Enfin, en portant la distance à $17^m,42$, c'est-à-dire en abaissant quinze rideaux continus, il s'est fait deux tronçons, mais ils ne se sont pas rejoints, et ces tronçons ne duraient même qu'un instant.

» Voilà donc un fait nouveau et bien extraordinaire : cette veine d'air parfaitement cylindrique, de 1500^{cm} de longueur horizontale et qui par moment n'avait que 1^{cm}, ou même 5^{mm} ou 6^{mm} de diamètre.

» De plus, elle était formée par deux tourbillons horizontaux, *qui tous deux avaient leurs bouches à un niveau inférieur, dans la partie ouverte par laquelle l'eau s'écoulait.*

» On a fait divers essais pour colorer la veine, en employant des couleurs capables de la colorer fortement; on mettait ces couleurs dans de très petites boîtes et l'on attachait celles-ci avec une ficelle, puis on les projetait un peu en amont de la veine horizontale. En tirant un peu la ficelle, on voyait cette boîte, lorsqu'elle était prise par le courant rotatif, tourner avec rapidité en se rapprochant d'une des extrémités ouvertes; en même temps, la matière colorante contenue se répandait au dehors et colorait fortement la veine, dont les moindres mouvements étaient rendus parfaitement visibles. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Delaurier adresse une nouvelle Note relative à ses procédés pour empêcher les explosions de grisou.

(Renvoi à la Commission du grisou.)

M. J. Buffard adresse une nouvelle Note relative à l'emploi de son hydro-alcoomètre, pour constater la pureté des liqueurs alcooliques.

(Renvoi à la Commission des alcools.)

M. Faudrin adresse une Etude sur la chlorose de la vigne.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. J. Retournard adresse une Note relative à un nouveau système de machines locomotives, actionnées par l'air comprimé.

(Renvoi à l'examen de M. Maurice Lévy.)

M. l'abbé Fortin adresse trois nouvelles Notes, contenant diverses prévisions du temps.

(Renvoi à la Commission nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte que la Science vient de faire dans la personne de M. *F. Casorati*, professeur à l'Université de Pavie.

ASTRONOMIE. — *Observations de la nouvelle planète Charlois* (297), *faites à l'équatorial coudé de l'observatoire d'Alger;* par M. F. Sy. Communiquées par M. Mouchez.

Dates 1890.	Étoiles de comparaison.	Grandeur.	Planète — ★. Ascension droite.	Planète — ★. Déclinaison.	Nombre de compar.
			m s	° ′ ″	
Sept. 11...	$\frac{1}{3}$(Lal $\frac{43800\text{-}1}{2}$ W, n° 402 + Lamont 3905)	8	−0.47,69	−1.21,5	[illegible]
12...	Id.	»	−1.24,82	−2.24,8	[illegible]
13...	Id.	»	−2. 8,02	−3.39,9	[illegible]

Positions des étoiles de comparaison.

Dates 1890.	Ascension droite moyenne.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne.	Réduction au jour.	Autorités.
	h m s	s	° ′ ″	″	
Sept. 11.	22.20.59,71	+2,43	−9.4.12,3	+12,9	$\frac{1}{3}$(Lal $\frac{43800\text{-}1}{2}$ W, n° 402 + Lamont n° 3905)
12.	»	+2,43	»	+13,0	Id.
13.	»	+2,43	»	+13,0	Id.

Positions apparentes de la planète.

Dates 1890.	Temps moyen d'Alger.	Ascension droite.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Sept. 11........	11.28. 0	22.20.14,45	8,817	−9.5.20,9	[illegible]
12........	7.51.41	22.19.37,32	$9{,}532_n$	−9.6.24,1	0,778
13........	7.42.43	22.18.54,12	$9{,}540_n$	−9.7.39,2	0,778

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la résistance électrique des métaux.* Note de M. H. Le Chatelier.

« J'ai montré, dans une Communication précédente, le parti que l'on peut tirer des déterminations des résistances électriques pour l'étude, aux températures élevées, des transformations moléculaires des métaux. Je me propose aujourd'hui d'étendre les applications de cette méthode à une nouvelle série de métaux et alliages.

» Les métaux qui ne présentent aucune transformation moléculaire

avant leur fusion possèdent des résistances électriques dont la variation est une fonction linéaire de la température. En voici quelques exemples :

Résistance, en ohms, de fils de 1mm de diamètre.

Pt................	$0,140 + 0,000325\,t$	Cu + 10 pour 100 Sn.	$0,150 + 0,000109\,t$
Pt + 10 pour 100 Rh.	$0,335 + 0,000350\,t$	Cu + 20 pour 100 Ni.	$0,420 + 0,000110\,t$
Cu...............	$0,032 + 0,000101\,t$	Ag...............	$0,023 + 0,000105\,t$

» On remarquera que le cuivre, l'argent et leurs alliages ont un coefficient d'accroissement sensiblement identique et voisin de 0,000105; celui du platine et de ses alliages est trois fois plus grand. D'une façon générale, l'introduction de petites quantités de matières étrangères dans un métal élève sa courbe de résistance en la déplaçant parallèlement à elle-même.

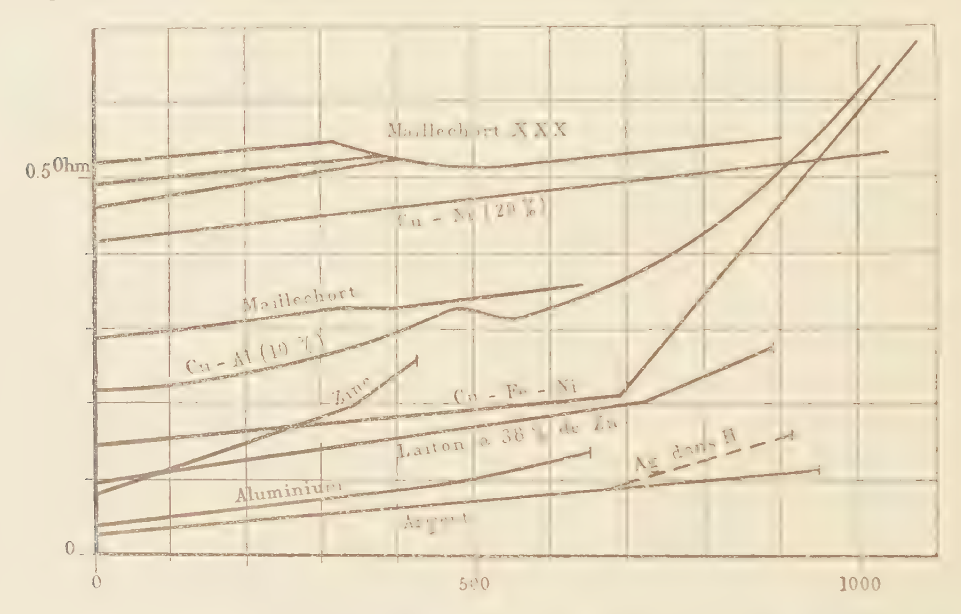
» L'argent a donné lieu à une particularité intéressante. Quand on l'a chauffé dans l'oxygène, sa courbe de résistance est restée parfaitement rectiligne, ses propriétés mécaniques n'ont pas été modifiées et son point de fusion a été trouvé égal à 945°, température pratiquement identique à celle de 954° donnée par M. Violle. Quand on l'a chauffé, au contraire, dans l'hydrogène, toutes ses propriétés se sont modifiées à partir de 650°; la résistance électrique s'est accrue plus rapidement que dans l'oxygène; le métal, après refroidissement, possédait une fragilité extrême : on ne pouvait plier sans les rompre des fils de $0^{mm},25$ de diamètre. Enfin, le point de fusion s'est abaissé à 915°. Le métal prend un aspect terne qui rappelle celui du palladium obtenu par la décomposition de son hydrure. Ces faits montrent que l'argent absorbe l'hydrogène au rouge. Je me suis assuré que la quantité d'hydrogène absorbé est insuffisante pour former une combinaison définie et que le métal n'en retient pas, après refroidissement, une quantité appréciable.

» Un grand nombre de métaux présentent, comme le fer, des transformations moléculaires brusques, se produisant à des températures bien déterminées. Les résistances électriques éprouvent, à ces températures, des variations brusques dans leur loi d'accroissement. Mais leur valeur absolue n'éprouve aucun changement en passant par un point de transformation, comme elle le fait aux points de fusion. Les courbes ci-jointes donnent différents exemples de ces phénomènes. Le plus net a été observé avec un alliage de composition Cu = 70, Ni = 18, Fe = 11. Les températures de

transformations moléculaires trouvées ont été, pour les trois métaux suivants :

Zn.	Laiton à 38 pour 100 de Zn.	Alliage Cu-Fe-Ni.
360°	720°	690°

» J'ai constaté directement sur le laiton que la transformation est accompagnée d'une absorption de chaleur latente considérable.



» Quelques alliages présentent des transformations moléculaires progressives, qui rappellent par leur allure celles que l'on observe dans les équilibres chimiques des solutions salines, dans les solutions de sels de chrome, de chlorure de cuivre, etc. La transformation n'est pas brusque, mais s'effectue, pour la majeure partie, dans un intervalle limité de température. Tel est le cas du bronze d'aluminium légèrement siliceux, dont la transformation se produit entre 550° et 650°. C'est au-dessus de cette dernière température que doit s'effectuer la trempe du métal. Mais c'est surtout dans le maillechort et les alliages de cuivre-nickel que cette particularité se présente à un haut degré. Lorsqu'on échauffe ces alliages, leur résistance décroît considérablement de 300° à 500°. Pour observer ce phénomène, il est indispensable de prendre un métal recuit et refroidi avec une lenteur extrême. On ne peut éviter la trempe du maillechort, d'une

façon à peu près complète, qu'en mettant plusieurs heures à lui faire franchir l'intervalle de température de 500° à 300°. La présence de petites quantités de matières étrangères semble également s'opposer à la transformation ; son amplitude, en tout cas, varie considérablement d'un échantillon à l'autre et peut même s'annuler complètement, comme dans l'échantillon Cu-Ni 20 pour 100, dont la résistance a été indiquée au début de cette Note.

» Les chiffres suivants se rapportent à trois échantillons choisis parmi une douzaine qui ont été expérimentés :

	0.	200.	300.	400.	500.	700.	900.
Cu 50, Ni 24, Zn 25	0,465	0,480	0,505	0,520	0,518	0,530	0,552
	0,495	0,513	0,527	0,525	0,518	0,530	0,552
	0,514	0,527	0,537	0,525	0,518	0,530	0,552
Cu 66, Ni 11, Zn 22	0,285	0,308	0,320	0,330	0,338	0,352	0,390
Cu 81, Ni 18	0,485	0,497	0,500	0,492	0,475	0,473	0,492

» Le premier de ces alliages est celui qui a donné la transformation la plus accentuée. Les trois séries de mesures ont été prises à l'échauffement sur des échantillons refroidis avec des vitesses différentes et, par suite, inégalement trempés.

» Ces expériences donnent la raison de ce fait, déjà signalé, que les résistances-étalons en maillechort s'altèrent à la longue ; la grandeur de leur résistance s'élève. Cela tient à ce que les fils employés sont toujours partiellement trempés et se recuisent spontanément sous l'influence de faibles variations de température, d'actions mécaniques ou simplement du temps. On observe, avec les fils d'acier trempé, un recuit spontané analogue, qui se manifeste par une variation de résistance de signe contraire.

» Je donnerai dans un dernier Tableau les résultats obtenus avec les alliages de fer et de nickel. Certains d'entre eux présentent, à l'échauffement et au refroidissement, des résistances différentes, c'est-à-dire que les transformations produites par l'élévation de température ne sont pas immédiatement réversibles ; elles ne se produisent au retour que lorsque la température est revenue au voisinage de la température ambiante.

Teneur en nickel pour 100.	Température.	0.	200.	400.	600.	800.	1000.	Points de transformation.
5...........	Montante....	0,36	0,45	0,59	0,90	1,38	1,50	680° et 830°
	Descendante..	0,36	0,54	0,77	1,35	1,45	1,50	600°
25...........	Montante....	0,98	1,15	1,30	1,42	1,51	1,55	néant
	Descendante..	0,98	0,81	1,10	1,42	1,51	1,55	550°
35...........	Mont. et desc.	0,59	0,84	1,04	1,10	1,13	1,18	400°
50...........	Mont. et desc.	0,46	0,80	1,14	1,28	1,32	1,36	460°

» On remarquera que le fer, le nickel et leurs alliages présentent, aux températures supérieures à celle de transformation, une loi de variation de la résistance électrique qui est analogne à celle du platine et de ses alliages. Aux températures inférieures, la loi de variation est, au contraire, infiniment plus rapide. »

ANATOMIE ANIMALE. — *Sur l'appareil excréteur de quelques Crustacés décapodes.* Note de M. **Paul Marchal**, transmise par M. de Lacaze-Duthiers.

« Après l'étude de l'Écrevisse, je passe à celle de quelques Décapodes marins, étudiés au laboratoire de Roscoff.

» *Homarus vulgaris.* — La glande antennaire est large, cordiforme. Sur sa face supérieure, s'étale le saccule, très aplati, aréolé et cloisonné à l'intérieur, de telle sorte que son système cavitaire représente d'élégantes arborisations, rayonnant autour de l'orifice du saccule. Cet orifice, situé en arrière de l'encoche antérieure qui donne à la glande sa forme cordée, est bordé de cellules claires, très hautes et de nature spéciale; il donne accès dans la seconde partie de la glande, à laquelle nous donnerons le nom de *labyrinthe*. Le labyrinthe forme la grosse masse de la glande située au-dessous du saccule et enchâsse complètement ce dernier, ne laissant de libre que sa face supérieure. Il est divisé en deux lobes, par une scissure qui ne se voit qu'à la face inférieure de la glande, le saccule la recouvrant en dessus. La branche externe de l'U ainsi formé communique, en arrière de son extrémité libre, avec le saccule par l'orifice déjà mentionné. La branche interne se recourbe en dessous, de façon à former un petit lobe de couleur plus blanche que le reste de la glande; le sommet de ce lobe vient se mettre en rapport avec l'extrémité terminale du canal vésical, où il dé-

bouche par plusieurs petits pores groupés en forme de crible, tout près du tubercule excréteur.

» Le labyrinthe est formé d'une multitude de canalicules extrêmement fins, s'anastomosant entre eux en tous sens, de façon à former un tissu spongieux très serré, dont les innombrables lacunes sont revêtues d'un épithélium à cellules striées, recouvertes par une cuticule. Au niveau du lobule blanc, les canalicules du labyrinthe s'orientent de façon à présenter une direction générale longitudinale; leur nombre se réduit peu à peu par fusionnement et, en fin de compte, ils aboutissent aux petits orifices mentionnés.

» *Palæmon serratus.* — Le saccule, petit, réniforme, est indépendant du reste de la glande sur laquelle il repose, et à laquelle il n'adhère qu'en son point de communication; son système cavitaire est formé d'une cavité centrale et de diverticules aréolaires, assez courts, qui s'y déversent. L'orifice de communication est large, bordé de cellules très hautes, granuleuses. Le labyrinthe, dans lequel il donne accès, forme en dessous du saccule une masse spongieuse arrondie, prolongée en arrière et en dehors en une sorte de queue; son réseau glandulaire présente des mailles fines et régulières; il communique en avant avec la vessie.

» Les deux vessies présentent de nombreux prolongements, qui se ramifient entre les différents organes et remplissent le labre. En avant de l'estomac, elles se réunissent pour former une *vessie sus-stomacale impaire*, présentant la forme d'un sac allongé, rectangulaire, à parois lisses.

» *Pagurus Bernhardus.* — Le saccule est ramifié : il y a, entre le saccule des premiers types et celui du Pagure, la même différence qu'entre un poumon de Reptile et un poumon de Vertébré supérieur. Le labyrinthe forme autour du saccule une mince substance corticale réticulée, épousant en partie les contours des ramifications du saccule, de sorte que l'ensemble de la glande est fortement mamelonné. Les vessies envoient de nombreux diverticules qui se ramifient, s'enchevêtrent, s'anastomosent entre eux, de façon à former des arborisations et des réseaux extrêmement riches, qui comblent les interstices des différents organes du céphalothorax. Un de ces prolongements mérite surtout l'attention : il descend le long de l'intestin et se réunit à son congénère du côté opposé, pour former dans l'abdomen une énorme *vessie abdominale impaire*, long sac placé superficiellement entre les deux lobes du foie.

» *Galathea strigosa.* — La glande, très aplatie, réniforme, est profondément découpée en plusieurs lobes, partagés eux-mêmes en de nombreux

lobules secondaires. Le saccule présente des ramifications bien plus développées que chez le Pagure, et sa forme générale est celle d'une glande en grappe aplatie. Le labyrinthe entoure le saccule et forme autour de chaque lobe une gaine glandulaire réticulée. Les ramifications du saccule, ainsi revêtues de leur gaine fournie par le labyrinthe, constituent les lobes de la glande. L'orifice de communication du labyrinthe, avec la vessie se trouve à l'entrée du canal vésical.

» La glande antennaire de la Porcellane présente une structure très comparable à celle de la Galathée.

» *Brachyures*. — Chez le *Stenorhynchus phalangium*, la glande est formée de deux sacs superposés : l'un supérieur, le saccule; l'autre inférieur, le labyrinthe. Ce dernier, réduit ici à un simple sac, communique en avant avec le saccule, le dépasse par son extrémité postérieure qui s'effile en pointe, et se termine par un orifice débouchant directement dans la vessie; les cellules de ce sac sont striées et revêtues d'une épaisse cuticule. La glande du Sténorhynque peut être considérée comme le schéma de la glande des autres Brachyures, dont la structure, en apparence fort complexe, peut se ramener à la description précédente. Chez les *Maia Squinado, Platycarcinus pagurus*, *Carcinus mœnas*, etc., le saccule se ramifie de façon à former de riches arborisations qui pénètrent à l'intérieur du sac inférieur (labyrinthe) et se coiffent de son épithélium interne, qui en épouse tous les contours comme le feuillet viscéral d'une séreuse. De plus, le sac inférieur est traversé par de nombreuses brides revêtues par l'épithélium glandulaire, de sorte que sa cavité se transforme en un réseau de lacunes communiquant entre elles.

» Il semble résulter de ce qui précède que le labyrinthe correspond à la substance corticale de l'Écrevisse; mais je préfère réserver les conclusions générales pour un prochain Mémoire.

» La vessie des Brachyures est remarquable par sa grande étendue. Chez les *Platycarcinus pagurus*, *Carcinus mœnas*, *Xantho floridus*, *Portunus puber*, etc., il y a une énorme arrière-vessie, communiquant avec le reste de la vessie par un étroit tunnel creusé sous l'insertion mobile de l'adducteur de la mandibule, et qui accompagne les lobes latéraux du foie, en longeant le bord libre du céphalothorax sur presque toute sa longueur. En avant, on remarque un grand lobe pair sus-stomacal. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Influence comparée des anesthésiques sur l'assimilation et la transpiration chlorophylliennes.* Note de M. **Henri Jumelle** (¹), présentée par M. Duchartre.

« Les radiations absorbées par la chlorophylle d'une plante vivante servent à l'accomplissement de deux fonctions distinctes : la première de ces deux fonctions consiste dans la décomposition de l'acide carbonique et la fixation du carbone dans les tissus, c'est l'assimilation chlorophyllienne; la seconde produit la vaporisation d'une plus ou moins grande quantité d'eau, c'est la transpiration chlorophyllienne.

» Dans un précédent travail (²), j'ai montré qu'il existe une certaine relation entre ces deux fonctions. Si, par exemple, à la lumière, on entrave l'assimilation des parties vertes en privant la plante d'acide carbonique à décomposer, l'énergie des radiations qui auraient été utilisées pour cette assimilation se reporte sur la transpiration, qui est augmentée.

» Les recherches qui sont résumées dans cette Note confirment, par une méthode très différente, cette relation entre les deux fonctions chlorophylliennes. Elles font connaître, de plus, quelle est l'influence des anesthésiques sur la transpiration à la lumière et à l'obscurité.

» On sait, depuis les expériences de Claude Bernard, que les anesthésiques, comme l'éther ou le chloroforme, en agissant à une dose convenable sur les plantes, arrêtent la décomposition de l'acide carbonique. On a admis depuis, sans faire aucune expérience à l'appui de cette opinion, qu'il en est de même pour la transpiration chlorophyllienne.

» Mes recherches démontrent, au contraire, que les anesthésiques, loin d'arrêter la transpiration à la lumière, l'augmentent dans de fortes proportions. Les expériences ont été faites avec des feuilles de Chêne, de Charme, de Hêtre, de Pomme de terre, de Fougère Aigle.

» Pour chacune de ces plantes, j'ai déterminé la dose d'anesthésique, variable avec chaque espèce, qui, sans tuer la plante, arrête l'assimilation (³). J'ai trouvé, par

(¹) Ce travail a été fait au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, dirigé par M. Gaston Bonnier.

(²) Henri Jumelle, *Assimilation et transpiration chlorophylliennes* (*Revue générale de Botanique;* 1889).

(³) La description de l'appareil qui m'a servi et les résultats détaillés de ces recherches seront prochainement publiés dans la *Revue générale de Botanique.*

exemple, que 4^{cc} d'éther versés dans une cloche de $2^{lit},5$ environ de capacité, reposant sur le mercure, suspendent l'assimilation des feuilles de Chêne. En effet, pendant une expérience de deux heures, ces feuilles, même au soleil, n'ont plus présenté que le phénomène général de la respiration, elles absorbaient de l'oxygène et rejetaient de l'acide carbonique. Pour prouver que la dose d'éther employée n'avait pas endommagé la plante, il suffisait de laver les feuilles à grande eau pour les débarrasser de l'éther; exposées ensuite au soleil, les feuilles dégageaient de l'oxygène; elles assimilaient normalement.

» Si l'on compare, pour un même poids sec de feuilles, les poids d'eau évaporée par des plantes ainsi anesthésiées et par d'autres plantes placées dans les mêmes conditions d'éclairement, mais non soumises à l'influence de l'éther [1], on trouve qu'au bout de deux heures les feuilles ont évaporé :

Avec de l'éther.................	$1^{gr},475$ d'eau
Sans éther.....................	$0^{gr},710$ »

» Les autres espèces m'ont fourni des nombres analogues. Donc, à la lumière, chez les feuilles anesthésiées, l'évaporation d'eau est plus grande que chez les feuilles normales de la même plante.

» On pourrait objecter que l'éther exerce peut-être sur la plante une influence particulière, qui détermine l'évaporation d'une plus grande quantité d'eau qu'à l'état normal, sans que cette évaporation puisse être rapportée à la transpiration chlorophyllienne.

» Pour répondre à cette objection, j'ai repris les expériences précédentes à l'abri de la lumière. J'ai trouvé que l'éther, loin d'augmenter la transpiration à l'obscurité, la diminue.

» Donc l'augmentation, à la lumière, de la transpiration chez la plante anesthésiée, est bien due à l'action exercée par l'éther sur les corps chlorophylliens dont elle suspend l'assimilation, puisque, à l'obscurité, quand cette action cesse de pouvoir se manifester, la transpiration de la même plante anesthésiée non seulement n'est plus augmentée, mais même est diminuée.

» Ces résultats contiennent une nouvelle preuve de la relation qui existe entre les deux fonctions chlorophylliennes. Dans le travail cité plus haut, j'avais arrêté l'assimilation en privant la plante d'acide carbonique; ici, j'arrête l'assimilation au moyen de l'ether. Dans les deux cas, la transpiration chlorophyllienne est augmentée.

» M. Wiesner, par d'autres méthodes, a montré que ce sont précisé-

---

[1] Les poids d'eau évaporée ont été déterminés au moyen de chlorure de calcium placé dans des coupelles, sous les cloches, et pesé avant et après l'expérience.

ment les radiations absorbées par la chlorophylle qui augmentent la transpiration à la lumière. Des nouveaux résultats que j'ai obtenus, on peut déduire, en outre, la confirmation de l'hypothèse que M. Wiesner a émise à ce sujet : l'eau est évaporée par la plante en plus grande quantité, parce que, aucune des radiations absorbées n'étant employée à la décomposition de l'acide carbonique, toute leur énergie se reporte sur la transpiration chlorophyllienne.

» *En résumé*, les faits nouveaux mis en évidence dans ce travail sont les suivants :

» Les anesthésiques augmentent la transpiration des plantes exposées à la lumière, lorsqu'on les fait agir à la dose qui suspend l'assimilation.

» Cette augmentation de la transpiration est due effectivement à l'action de l'éther sur les grains de chlorophylle exposés à la lumière, car l'éther agit en sens contraire sur le protoplasma, comme le démontrent les expériences faites à l'obscurité. »

M. G. Trouvé, en réponse à la Communication récente de MM. *Dumoulin-Froment* et *Doignon*, rappelle que la création de son gyroscope électrique remonte à l'année 1865; il a figuré à l'Exposition universelle de 1867, et a été décrit dans divers Recueils.

La séance est levée à 4 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 22 septembre 1890.

Théorie mathématique des assurances sur la vie; par E. Correa. Barcelone, imprimerie de l'Asile provincial de Charité, 1890; br. in-8°.

Table des matières des sujets traités au Comité de Mécanique de la Société industrielle de Mulhouse de 1826 *à* 1889; *dressée par* M. F. Poupardin. Mulhouse, Vve Bader et Cie, 1890; br. in-8°.

Mémorial de l'Artillerie de la Marine, 26e année, 2e série, tome XVIII, 3e et dernière livraison de 1890. Paris, Imprimerie nationale, 1890; 1 vol. in-8°.

Le système des éléments chimiques; par B. Tchitchérine. Moscou, 1890; br. in-8°.

Description des Mollusques fossiles des terrains crétacés de la région sud des hauts plateaux de la Tunisie, recueillis, en 1885 et 1886, par M. Philippe Thomas; *par* Alphonse Peron; première Partie. Paris, Imprimerie nationale, 1889-1890; 1 vol. in-8° et un atlas. (Présenté par M. A. Milne-Edwards.)

Bulletin de la Société d'Économie politique; n° 2, année 1890. Paris, Guillaumin et Cie; br. in-8°.

Revue des Sciences naturelles appliquées, publiée par la Société nationale d'Acclimatation de France, 37e année, n° 18; br. in-8°.

De quelques faits relatifs à la fièvre jaune. — Phlébite sus-hépatique ou hépatite intercellulaire. — Engouement fébrile pulmonaire; par le Dr Carmona y Valle; 3 br. in-8°.

Double taille périnéo-hypogastrique. — Extraction d'un couteau. — L'opération de Thiersch. — Contribution à l'étude des localisations cérébrales au point de vue de la clinique; par le Dr Rafael Lavista; 3 br. in-8°.

Inoculations préventives de la rage à l'institut du Conseil supérieur de salubrité de Mexico. — Contribution à l'étude de la cure de la phtisie. — Désarticulation de la hanche. — Le plateau central du Mexique (Mesa central), *considéré comme station sanitaire pour les phtisiques; par* le Dr E. Liceaga; 4 br. in-8°.

Bulletin of the United States geological Survey, nos 54-57. Washington, Government printing office, 1889; 4 vol. in-8°.

Eighth annual report of the United States geological Survey to the Secretary of the interior, 1886-87; *by* J.-W. Powell, Part I and Part II. Washington, Government printing office, 1889; 2 vol. in-4°.

Monographs of the United States geological Survey, volume XV, text and plates (*The Potomac or Younger mesozoic flora; by* W. Morris Fontaine). — Vol. XVI (*The paleozoic fishes of North America; by* John Strong Newberry). Washington, Government printing office, 1889; 3 vol. in-4°.

Proceedings of the royal Society of Edinburgh, session 1889-90, vol. XVII; 4 fasc. in-8°.

ERRATA.

—

(Séance du 15 septembre 1890.)

Note de M. *Sérullas*, Sur l'*Isonandra Percha* ou *I. Gutta* :

Page 425, ligne 26, *au lieu de* sæpius 5-locularis abortu, *lisez* 6-locularis, sæpius 6 loculis abortientibus obsoletis.

